

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-129888

(43)Date of publication of application : 19.05.1995

(51)Int.Cl.

G08G 1/0968

G01C 21/00

G08G 1/0969

G09B 29/10

(21)Application number : 05-271707

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 29.10.1993

(72)Inventor : NAKAMURA MOTOHIRO

SUGIMOTO HIRONOBU

ENDO TOKUKAZU

NOJIMA AKIHIKO

HIROTA MASAHARU

IWATA YASUNARI

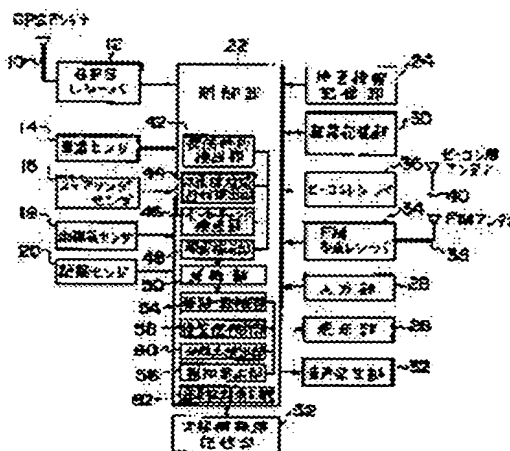
KATO YOSHITAKA

## (54) COURSE GUIDE DEVICE FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a course guide device which immediately deals with demands of a person on a vehicle and which informs the person on the vehicle of the optimum route on the basis of information received from outside the vehicle.

CONSTITUTION: Respective detection parts 52, 44, and 46 detect a change in offering time including external information, a deviation from a next candidate course which is searched at last time, and an approach an interchange, and a search is made again. The result of the re-search is stored as the next candidate course in a next candidate course storage part 52. The next candidate course is reported at a request made by the person on the vehicle or at the same time as the end of the search, and when the person on the vehicle gives a selection instruction from an input part 28, the next candidate course is regarded as a guide course to perform subsequent course guidance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3517911

[Date of registration] 06.02.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-129888

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

| (51) Int.Cl. <sup>a</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|-----|--------|
| G 0 8 G 1/0968            | A    | 7531-3H |     |        |
| G 0 1 C 21/00             | N    |         |     |        |
| G 0 8 G 1/0969            |      | 7531-3H |     |        |
| G 0 9 B 29/10             | A    |         |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平5-271707  
(22) 出願日 平成5年(1993)10月29日

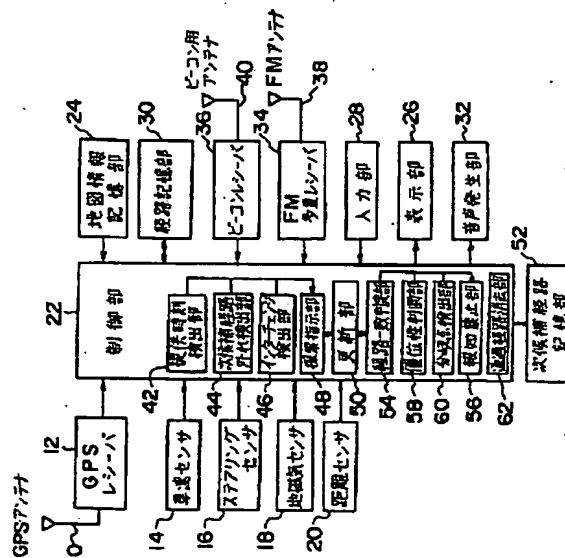
(71) 出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(72) 発明者 中村 元裕  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72) 発明者 杉本 浩伸  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72) 発明者 遠藤 徳和  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)  
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用経路誘導装置

(57) 【要約】

【目的】 車両の外部から受信された情報に基づき、最適な経路を搭乗者に報知する車両用経路誘導装置において、搭乗者の要求に即座に対応することのできる装置を提供する。

【構成】 外部情報の含まれる提供時刻の変更、前回探索された次候補経路を外れたこと、またはインターチェンジに接近したことを各検出部42、44、46にて検出し、再探索が行われる。再探索の結果を次候補経路として次候補経路記憶部52に記憶する。次候補経路を搭乗者の要求により、または探索終了と同時に報知し、搭乗者の入力部28からの選択指示があった時点で次候補経路を誘導経路として、以後の経路誘導を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両外部から送られてくる情報に基づき目的地までの最適経路を探索し、これを搭乗者に報知手段により報知する車両用経路誘導装置において、現在誘導中の経路の他に少なくともひとつの次候補経路を記憶する次候補記憶手段を有することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項2】 請求項1に記載の車両用経路誘導装置において、前記外部情報に含まれる提供時刻情報に変更されたことを検出する提供時刻検出手段と、前記提供時刻の変更が検出されると次候補経路の探索を指示する探索指示手段と、前記次候補記憶手段の内容を再探索された次候補経路に更新する更新手段とを有することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載の車両用経路誘導装置において、前記記憶された次候補経路から自車両の現在位置が外れたことを検出する次候補経路外れ検出手段と、次候補経路外れが検出された場合に次候補経路の再探索を指示する再探索指示手段と、前記次候補記憶手段の内容を再探索された次候補経路に更新する更新手段とを有することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載の車両用経路誘導装置において、探索された次候補経路が、誘導中の経路と異なるかを判断する経路一致判断手段と、前記二つの経路が一致すると判断された場合に次候補経路が存在することを搭乗者に報知することを禁止する報知禁止手段を有することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載の車両用経路誘導装置において、誘導中の経路と次候補経路との分岐点を検出する分岐点検出手段を有し、前記報知手段は前記分岐点の所定距離手前で分岐点に接近していることを報知するものであることを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれかに記載の車両用経路誘導装置において、探索された経路を地図画面として報知をする運転席近傍に設けられた画像表示装置と、誘導中の経路と次候補経路との分岐点を検出する分岐点検出手段と、当該分岐点が現在表示されている地図画面から外れるかを判定する画面外れ判定手段と、次候補経路の表示指示を行う次候補表示指示手段と、次候補表示の指示が行われかつ画面外れが判定された場合に、誘導経路と次候補経路の分岐点に関する情報を報知する分岐点情報報知手段を有することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項7】 請求項6に記載の車両用経路誘導装置において、前記分岐点情報報知手段は、表示画面上に文字情報を表示することによって報知することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項8】 請求項6に記載の車両用経路誘導装置に

において、前記分岐点情報報知手段は、現在位置から目的地までの経路全体が表示されるように地図縮尺を変更することによって報知することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項9】 請求項6に記載の車両用経路誘導装置において、前記分岐点情報報知手段は、誘導中の経路と次候補経路の分岐点付近の地図を現在と同じ縮尺で表示することによって報知することを特徴とする車両用経路誘導装置。

10 【請求項10】 請求項1ないし5のいずれかに記載の車両用経路誘導装置において、探索された経路を地図画面上に表示する運転席近傍に設けられた画像表示装置と、誘導中の経路と次候補経路のすでに通過した経路の誘導表示を消去する通過経路消去手段とを有することを特徴とする車両用経路誘導装置。

20 【請求項11】 請求項1ないし3のいずれかに記載の車両用経路誘導装置において、探索された次候補経路が誘導中の経路に対して所定の優位性を有しているかを判断する優位性判断手段と、前記優位性が判断された場合にのみ次候補経路が存在することを搭乗者に報知する報知手段を有することを特徴とする車両用経路誘導装置。

30 【請求項12】 請求項11に記載の車両用経路誘導装置において、放棄された経路を記憶する放棄経路記憶手段と、探索された次候補経路が前記放棄された経路と一致するかを判定する放棄経路一致判定手段と、前記次候補経路が放棄経路に一致したと判定された場合に前記優位性判定手段の判定基準を変更する優位性変更手段を有し、より優位性が高い場合にのみ次候補が存在することを搭乗者に報知することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項13】 請求項11に記載の車両用経路誘導装置において、現在誘導中の経路を報知し始めてからの経過時間を計測する経過時間計測手段と、前記経過時間をパラメータとして前記優位性判定手段の判定基準を変更する優位性変更手段を有し、判定基準の優位性が経過時間が短いほどより高いことを特徴とする車両用経路誘導装置。

40 【請求項14】 請求項1に記載の車両用経路誘導装置において、誘導経路上の高速道路インターチェンジに所定距離まで接近したことを検出するインターチェンジ検出手段と、前記インターチェンジ接近が検出されると次候補の探索を指示する探索指示手段を有することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項15】 車両外部から送られてくる情報に基づき目的地までの最適経路を探索し、これを搭乗者に報知する車両用経路誘導装置において、外部より送られてくる情報の内容が前回の情報内容と異なるかを判定する情報内容判定手段と、情報内容が異なると判定された場合に経路の再探索を指示する探索指示手段とを有することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項16】 請求項15に記載の車両用経路誘導装置において、現在誘導中の経路上に、前回と今回の通行障害に関する情報内容が異なるかを判定する通行障害検出手段と、前記通行障害を回避する経路を再探索する際に当該通行障害地点を含む所定領域においてランクのより低い道路を探索対象に含める探索ランク変更手段を有することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項17】 車両外部から送られてくる情報に基づき目的地までの最適経路を探索し、これを搭乗者に報知手段により報知する車両用経路誘導装置において、現在誘導中の経路上に通行障害があるかを検出する通行障害検出手段と、前記通行障害の先で、当該通行障害から近い交差点から順に当該交差点を経由地点として設定する経由地点設定手段を有し、誘導中の経路より優位となる経路を見つけるまで順次探索を行うことを特徴とする車両用経路誘導装置。

【請求項18】 車両外部から送られてくる情報に基づき目的地までの最適経路を探索し、これを搭乗者に報知手段により報知する車両用経路誘導装置において、現在誘導中の経路上に通行障害があるかを検出する通行障害検出手段と、前記通行障害の先で、かつ有料道路のインターチェンジ、または橋もしくはトンネルの手前の交差点、または誘導中の経路が国道もしくは県道と交わる交差点を経由地点として設定する経由地点設定手段を有し、当該経由地点を経由して当初の目的地に至る経路を探索することを特徴とする車両用経路誘導装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両外部から送られてくる情報を車両内部に備えられた装置により搭乗者に報知し、また予め設定された目的地に至る経路に沿って自車両を誘導する車両用経路誘導装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、人工衛星からの電波を受信し自車両の位置を測定し、この位置を車両に搭載された地図情報と照合して、自車両周辺の地図と、この地図上の自車両位置を表示し運転者に報知する、いわゆるGPSナビゲーションシステムが一般の需要に供されている。

【0003】 このシステムにおいては、予め自車両に搭載された装置に記憶された地図情報は、記憶された時点での情報であり、実際に表示が行われている時点での情報ではない。このシステムにおいて、現実の時刻における情報は、自車両の位置のみである。よって、事故による道路規制や渋滞情報などの刻一刻と変化する情報については、搭乗者は例えば首都高速道路の渋滞表示看板などの外部表示に頼らざるを得なかった。また、道路の改修工事などで車両に搭載された地図情報が実際とは合わなくなる場合があった。

【0004】 また一方で、基地局や道路側方に設置されたビーコンから情報を送信し、車両の受信装置でその情

報を受信し、搭乗者に報知するシステムが開発されている。たとえば、都心部の首都高速道路などにおいて、基地局より首都高速全体の渋滞情報、規制情報、事故情報などを送信し、これを車両に搭載された表示装置に表示するシステムが開発されており、現在首都高速道路の十数か所設置されている道路情報表示板のような表示を車両内の表示装置に表示することができる。これによれば、従来の道路上方や側方に設置された表示板を通り過ぎて、その内容を十分に確認できないといった場合はなくなり、搭乗者の所望の時に情報を確認することができる。

【0005】 また、道路側方に設置されたビーコンからの電波または光により情報を送信する場合は、この電波等が届く範囲内で重要となる情報を特に送信することで、搭乗者はより詳細な情報を得ることができる。たとえば、接近中の交差点の情報を表示すれば、前述の渋滞情報と同様に、従来の道路表示板を通り過ぎてしまってもその内容を確認することができる。さらには、所定の地点までの所要時間を現時点での道路状況を基に情報作成し表示させるなどして、より有用な情報を搭乗者に提供することが可能となる。以上のように、現時点の情報が報知されることにより、搭乗者はこの状況に対応した経路選択などを行なうことができる。

【0006】 さらに、目的地を入力し、前述の外部から送られてきた情報に基づき前記目的地まで最短時間で到達できる経路を探索し、この探索された経路に沿って自車両を誘導する経路誘導装置が開発されている。また、特開昭62-80100号公報には、外部情報の変化に応じて予め設定された誘導経路を変更し、道路の混雑状況などの状況変化に対応し、その時点で最も短い時間で目的地に到達できる経路を探索する装置が示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の装置は、外部情報が受信されるか、またはこれが更新されることに経路探索が行われ、新しい経路が探索されるとこれが表示される。したがって、新経路が探索されることに誘導経路が変更され、搭乗者にとって見辛い表示となるという問題があった。

【0008】 また、この問題を解決するために、搭乗者の探索指示を待つて再探索を開始する場合には、再探索を行っている間は新しい経路を表示することができないという問題がある。

【0009】 本発明は、以上のような問題点を解決するためになされたものであり、前述の二つの問題点を同時に解決することを目的とする。すなわち、現在誘導中の経路より有利な経路が選定可能であるとしても、搭乗者がこの新経路の表示を要求するまで表示を行わず、搭乗者が新経路の表示を要求した際には直ちにこれを表示することのできる車両用経路誘導装置を提供することを目

的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するために、所定の条件の下で、現在誘導中の経路に替わる次の候補経路を探索し、これを記憶しておく。そして、搭乗者の要求に応じてこれを報知することで、探索時間を搭乗者に感じさせないようにする。また、経路探索する際に、通過する可能性の高い交差点などを経由地点として自動設定することにより、探索経路の選択幅を狭め探索時間の短縮を図る。

【0011】具体的には、請求項1に記載の発明においては、現在誘導中の経路の他に少なくともひとつの次候補経路を記憶する次候補記憶手段を有している。

【0012】さらに、請求項2に記載の発明においては、外部情報に含まれる提供時刻情報が変更されたことを検出する提供時刻検出手段と、提供時刻の変更が検出されると次候補経路の探索を指示する探索指示手段とを有している。

【0013】さらに、請求項3に記載の発明においては、記憶された次候補経路から自車両の現在位置が外れたことを検出する次候補経路外れ検出手段と、次候補経路外れが検出された場合に次候補経路の再探索を指示する再探索指示手段と、次候補記憶手段の内容を再探索された次候補経路に更新する更新手段とを有している。

【0014】さらに、請求項4に記載の発明においては、探索された次候補経路が誘導中の経路と異なるかを判断する経路一致判断手段と、前記二つの経路が異なると判断された場合にのみ次候補経路が存在することを搭乗者に報知する報知手段を有している。

【0015】さらに、請求項5に記載の発明においては、誘導中の経路と次候補経路との分岐点を検出する分岐点検出手段を有し、前記報知手段は前記分岐点の所定距離手前で分岐点に接近していることを報知するものである。

【0016】さらに、請求項6に記載の発明においては、探索された経路を地図画面として報知をする運転席近傍に設けられた画像表示装置と、誘導中の経路と次候補経路との分岐点を検出する分岐点検出手段と、当該分岐点が現在表示されている地図画面から外れるかを判定する画面外れ判定手段と、次候補経路の表示指示を行う次候補表示指示手段と、次候補表示の指示が行われかつ画面外れが判定された場合に誘導経路と次候補経路の分岐点に関する情報を報知する分岐点情報報知手段を有している。

【0017】さらに、請求項7に記載の発明においては、前記経路変更報知手段は表示画面上に文字情報を表示することによって報知することを特徴としている。

【0018】さらに、請求項8に記載の発明においては、前記経路変更報知手段は、現在位置から目的地までの経路全体が表示されるように地図縮尺を変更すること

によって報知することを特徴としている。

【0019】さらに、請求項9に記載の発明においては、前記経路変更報知手段は、誘導中の経路と次候補経路の分岐点付近の地図を現在と同じ縮尺で表示することによって報知することを特徴としている。

【0020】さらに、請求項10に記載の発明においては、探索された経路を地図画面上に表示する運転席近傍に設けられた画像表示装置と、誘導中の経路と次候補経路のすでに通過した経路の誘導表示を消去する通過経路消去手段とを有している。

【0021】さらに、請求項11に記載の発明においては、探索された次候補経路が誘導中の経路に対して所定の優位性を有しているかを判断する優位性判断手段と、前記優位性が判断された場合にのみ次候補経路が存在することを搭乗者に報知する手段を有している。

【0022】さらに、請求項12に記載の発明においては、放棄された経路を記憶する放棄経路記憶手段と、探索された次候補経路が前記放棄された経路と一致するかを判定する放棄経路一致判定手段と、前記次候補経路が放棄経路に一致したと判定された場合に前記優位性判断手段の判定基準を変更する優位性変更手段を有し、より優位性が高い場合にのみ次候補が存在することを搭乗者に報知することを特徴としている。

【0023】さらに、請求項13に記載の発明においては、現在誘導中の経路を報知し始めてからの経過時間を計測する経過時間計測手段と、経過した時間に応じて優位性判定手段の判定基準を変更する優位性変更手段を有し、経過時間が短いほどより優位性が高い場合にのみ次候補が存在することを搭乗者に報知することを特徴としている。

【0024】さらに、請求項14に記載の発明においては、誘導経路上の高速道路インターチェンジに所定距離まで接近したことを検出するインターチェンジ検出手段と、前記インターチェンジ接近が検出されると次候補の探索を指示する探索指示手段を有している。

【0025】また、請求項15に記載の発明においては、車両外部から送られてくる情報に基づき目的地までの最適経路を探索し、これを搭乗者に報知する車両用経路誘導装置において、外部より送られてくる情報の内容が前回の情報内容と異なるかを判定する情報内容判定手段と、情報内容が異なると判定された場合に経路の再探索を指示する再探索指示手段とを有している。

【0026】さらに、請求項16に記載の発明においては、現在誘導中の経路上に、前回と今回の通行障害に関する情報内容が異なるかを判定する通行障害検出手段と、通行障害を回避する経路を再探索する際に当該通行障害地点を含む所定領域においてランクのより低い道路を探索対象に含める探索ランク変更手段を有している。さらに、請求項17に記載の発明においては、通行障害の先で、当該通行障害から近い交差点から順に当該交差

点を経由地点として設定する経由地点設定手段を有し、誘導中の経路より優位となる経路を見つけるまで順次探索を行うことを特徴としている。

【0027】さらに、請求項18に記載の発明においては、通行障害の先で、かつ有料道路のインターチェンジ、または橋もしくはトンネルの手前の交差点、または誘導中の経路が国道もしくは県道と交わる交差点を經由地点として設定する経由地点設定手段を有し、当該經由地点を經由して当初の目的地に至る経路を探索することを特徴としている。

【0028】

【作用】本発明は以上のような構成を有しており、現在誘導中の経路の他に次候補の経路を予め探索し記憶しておくことにより、搭乗者の要求に応じて即座に新しい経路を報知することを可能としている。また、経路の再探索時において、經由地点を設定し、経路を限定して探索することにより、より早く経路探索を行うことが可能となる。

【0029】具体的には、請求項1に記載の発明においては、次候補記憶手段を設けたことにより、搭乗者が次候補経路の報知を要求したときに、前記次候補記憶手段よりこれと呼び出し、探索による時間遅れなしに報知することが可能となる。

【0030】さらに、請求項2に記載の発明においては、次候補経路の探索を提供時刻情報の変化をトリガとすることにより、適切なタイミングで再探索を開始することができる。

【0031】さらに、請求項3に記載の発明においては、一旦探索され記憶された次候補経路から自車両が外れて走行したことを検出して、再探索のトリガとしている。これによって、次候補経路を搭乗者が選択しなかったことを判断し、さらなる次候補の探索を自動的に行う。そして、その後搭乗者が次候補経路を確認したいと感じたときに最新の情報に基づく次候補経路を報知する。

【0032】さらに、請求項4に記載の発明においては、次候補経路が現在誘導中の経路と一致するかを判断し、これらが一致する場合は次候補有りの報知を禁止することによって、搭乗者が次候補経路の報知を指示したときに実際には現在の誘導経路と等しい経路が報知されることを防止する。

【0033】さらに、請求項5に記載の発明においては、誘導中経路と次候補経路の分岐点が近付いたことを報知することにより、搭乗者に次候補経路への変更のタイミングを報知する。また、次候補経路の報知がもうすぐ無効となることを報知し、搭乗者がいきなり無効になって戸惑うことを防止する。

【0034】さらに、請求項6に記載の発明においては、誘導経路を画像表示装置に地図として表示する場合において、次候補経路を表示する場合に、これと誘導中

経路との分岐点に関する情報を提供する。これによって、画面からはみ出す地点で分岐する場合にも分岐点の情報を報知することができる。

【0035】さらに、請求項7に記載の発明においては、次候補経路を表示する際に誘導経路と次候補経路の分岐点に関する情報を文字情報として表示する。

【0036】さらに、請求項8に記載の発明においては、次候補経路を表示する際に現在位置から目的地までの経路全体が表示されるように地図表示を行うことにより、誘導中経路と次候補経路の違いを報知することができ、分岐点についての情報も報知することができる。

【0037】さらに、請求項9に記載の発明においては、次候補経路を表示する際に、誘導中経路と次候補経路の分岐点付近の地図を現状と同じ縮尺で表示することによって、分岐点についての情報を報知することができる。

【0038】さらに、請求項10に記載の発明においては、誘導経路のすでに通過した部分を消去することにより、必要なくなった部分の表示を行わないようにし、見やすい表示とすることができる。

【0039】さらに、請求項11に記載の発明においては、現在誘導中の経路を走行した場合と次候補の経路を走行した場合とを比較して、所定の優位差がない場合には次候補経路が探索されたことを搭乗者に報知しない。これによって、頻繁に経路が変更されることを防止する。

【0040】さらに、請求項12に記載の発明においては、選択されなかった次候補経路、または次候補経路を選択したことによって放棄された誘導経路を記憶し、次回以降に再探索された次候補経路と記憶された放棄経路を比較し、所定の優位差がない場合は今回探索された当該次候補経路を表示させない。これにより、実際には放棄された経路がたびたび表示されることを防止する。

【0041】さらに、請求項13に記載の発明においては、次候補経路の優位性判定の基準を、現在の誘導中経路が報知されてからの経過時間に応じて変更することにより、頻繁な経路変更を防止する。すなわち、経路が報知されてからそれ程時間がたっていないときは、再度の変更が行われないように次候補の優位性が比較的高い場合のみ次候補の表示を行い、逆に経過時間が長い場合には優位性が比較的低くても次候補の表示を行う。

【0042】さらに、請求項14に記載の発明においては、高速道路のインターチェンジの所定距離手前で、次候補経路の探索を行うことによって、高速道路上の交通障害に速やかに対応することが可能である。高速道路はインターチェンジ以外の場所から出ることはできず、一旦事故などの交通障害がある区間に入ってしまうと回避ができず、また走行速度が比較的速い。本発明によって、十分な余裕をもって次候補経路の報知を行うことができる。

【0043】また、請求項15に記載の発明においては、外部情報の内容を前回と今回で比較し、この内容が変更していた場合に経路の再探索を行うことにより、交通状況が変化したときのみ探索が行われるので、演算部の負担が軽減する。

【0044】さらに、請求項16に記載の発明においては、誘導中の経路上に事故などの通行障害が発生した場合に、この障害区間に付近においては探索ランクの低い道路を対象にして迂回路を探索することにより、最小限の経路の変更で当該通行障害を回避することができる。 10

【0045】さらに、請求項17に記載の発明においては、誘導中の経路上の通行障害区間を回避する経路探索を行う際に、当該通行障害区間の後方に経由地点を設定し、対象を絞り込むことにより、探索の時間を短縮することができる。

【0046】さらに、請求項18に記載の発明においては、通行障害区間の後方の通過する可能性の高い地点を経由地点に設定することにより、探索対象を絞り込み、探索時間を短縮することができる。通過の可能性の高い地点とは具体的には橋やトンネルの手前の交差点、有料道路のインターチェンジまたは国道や県道などの幹線道路の交差点である。 20

【0047】

【実施例】以下、本発明にかかる好適な実施例を図面にしたがって説明する。

【0048】図1は本実施例の車両用外部情報報知装置の構成ブロック図である。GPSナビゲーションシステムを構成するGPS用アンテナ10、GPSレシーバ12と、車速センサ14、ステアリングセンサ16、地磁気センサ18および距離センサ20の各種センサと、制御部22が備えられている。GPSレシーバ12ではGPSアンテナ10で受けた衛星軌道上の測地衛星からの電波を受信する。この受信電波の方向に基づき、制御部22にて自車両の現在位置の緯度・経度が算出される。本装置においては、車速センサ14、ステアリングセンサ16、地磁気センサ18および距離センサ20などのセンサにより出発地点からの検出値を積算して現在位置を算出する、いわゆる自立航法システムが基本的には採用されている。しかし、より現在位置の検出精度を高めるために、前記測地衛星からの電波に基づき算出された自車両の現在位置により補正を行っている。 30

【0049】具体的な各センサの作用は、まず車速センサ14によって、車速を検出することにより、自車両が所定時間にどのくらい移動したかが算出される。この距離は、距離センサ20によっても算出が可能である。また、ステアリングセンサ16と地磁気センサ18により自車両がどのくらい進行方向を変化させたかが算出できる。また、この進行方向の変化量を検出は、ジャイロシステムによって行ってもよい。そして、これらのセンサにより検出された緯度経度と、地図情報記憶部24に記 50

憶された地図情報とを対比し、地図上での自車両の位置が制御部22により算出される。そして、この地図情報と自車両の位置を運転席近傍に設けられた表示部26に重畳表示させ、搭乗者に報知する。また、検出された自車両の位置と地図情報の対比が常に行なわれ、地図上の位置が妥当な位置かが判断される。たとえば、現在走行している場所には道路が全くなく自車両の走行軌跡と並行に道路があった場合などは、自車両位置をシフトさせ、現在位置が道路上になるように補正される。このようなマップマッチングと呼ばれる補正によって前述の各センサにより検出された位置検出精度を補償する。

【0050】さらに、本装置においては、予め目的地点を設定し、この目的地点に達する経路を記憶させておくことによって、曲がるべき交差点などの手前で選択すべき経路の案内を行い、前記記憶された経路に沿って誘導を行うことができる。入力部28より目的地点が入力されると、前述のGPSによって測定された現在地点から目的地点までの経路を制御部22が探索し、探索された経路が経路記憶部30に記憶される。そして、実際の走行中に記憶された経路と自車両の位置を比較して経路誘導が行われる。経路誘導は、たとえば右折や左折をする交差点の手前で、その交差点周囲の地図を表示部26に表示して矢印などで経路を示すことにより行われ、また高速道路などに入る場合はその旨を表示する。さらに、本装置の場合は表示に加えて音声発生部32により音声による誘導も行われる。たとえば、右折すべき交差点に接近すると、「次の交差点を右折です。」などと音声により報知する。音声による報知がなされれば、運転者は表示部26の表示を見ることなく設定された経路を選ぶことができるので、視線を前方より反らさずに済む。 30

【0051】以上説明した機能は、地図情報記憶部24により記憶された情報に基づき作動しており、現時点の情報は加味されていない。したがって、探索された経路が、実は道路工事などの交通規制によって通行できなくなっている場合もあり得る。また、探索された経路の一部に渋滞している区間があり、実際には他の経路を選択したほうが目的地点まで短時間で到達する場合なども有り得る。このような不都合は、現時点での情報が自車両の位置のみで、渋滞や規制などの現時点での道路の交通状況が加味されていないことによって生じる。

【0052】本装置においては、このような現時点での情報を後述する方法により外部より受信して、経路選択などの判断要因としている。外部から各車両に現時点の交通状況等を伝達する方法として、現在、FM多重放送によるもの、道路側方に設けられたビーコンより電波または光を送信するものなどが現在一部実用に供されている。

【0053】本装置は外部情報の受信手段として前述のFM多重放送を受信するFM多重レシーバ34およびビーコンからの電波などを受信するビーコンレシーバ36



を備えている。

【0054】FM多重レシーバ34はFMアンテナ38により受けたFM波を受信する。このFM多重波の情報は、たとえば道路の渋滞状況や規制情報などである。また、ビーコンレシーバ36は道路側方に設けられたビーコン発信源からの電波などをビーコン用アンテナ40により受け受信する。ビーコンは比較的狭い範囲、情報を送信するのに適している。これを利用して、特定の交差点の手前の所定の位置にビーコン発信源を設置して、この交差点に特有の情報を送信する。交差点特有の情報とは、たとえば従来から交差点手前に看板として表示されている交差点の分岐方向別の行先表示や、さらに該当する交差点から前記の表示された行先までの所要時間

(旅行時間)などである。これに対し、前述のFM多重波は広域に情報を送信するのに適しており、基地局から情報送信を行なう。この情報内容は、たとえば首都高速道路全域の渋滞情報や事故・落下物などによる規制情報、その他道路管理者からのメッセージなどである。むしろ、このFM多重波により送信される渋滞情報や規制情報などをビーコンにより送信することも可能である。

【0055】前述のようにFM多重レシーバ34やビーコンレシーバ36に受信された情報は、一旦記憶され、表示指示がなされたあと表示部26に表示される。この表示指示は、たとえば受信終了後またはビーコン発信源の直下を通過したことが検出された後になされる。また、受信から所定距離走行後または所定時間経過後などとしてもよい。さらには、搭乗者が入力部28より指示を行うことにより表示させるようにすることも好適である。このようにした場合は、搭乗者が要求する場合にのみ表示させることによって、搭乗者が他の画面を見ているときに外部情報が割り込むことを防止することができる。

【0056】以上のように、受信された外部情報に基づき、最適経路の再探索を行う場合に問題となるのは、再探索のタイミングと表示のタイミングである。たとえば、受信された外部情報に基づき次々再探索を行い、これを表示すれば、誘導経路が次々と変更するなどして、搭乗者が戸惑ってしまう場合がある。また、現時点での最適経路が見たいと思って搭乗者が操作しても、探索に時間を要してしまえば、直ぐに新経路を表示することができず、搭乗者を待たせてしまうといった場合も考えられる。

【0057】そこで、本装置は、所定のタイミングを検出して再探索を開始し、探索された経路を次候補経路として記憶する。そして、搭乗者からの報知指示があると直ちにこの記憶された次候補経路を讀出して、報知することにより搭乗者の望む時に新経路の報知を行うことが可能となる。

【0058】この構成が前出の図1に示されている。再探索を行うタイミングは、提供時刻検出部42と、次候

補経路外れ検出部44と、インターチェンジ検出部46のいずれかによって判定される。

【0059】外部情報はその内容の一部に、当該情報を作成された時刻(提供時刻)を示すタイムスタンプが含まれている。このタイムスタンプが前回のものから変更されていれば、最新の情報が受信されたことを示している。本装置はこれを利用するために、タイムスタンプが変更したことを検出する提供時刻検出部42を有している。これが検出されると探索指示部48が最新の情報に基づいた探索を行う指示が行われる。そして、探索が終了すると、更新部50により前回までの次候補経路が探索された経路に更新され、次候補経路記憶部52に記憶される。

【0060】また、次候補経路外れ検出部44は、前回探索されて記憶された次候補経路から外れて自車両が走行していることを検出する。次候補経路から外れて走行する場合は、搭乗者はその次候補経路を選択する意思がなかった場合であり、このときには新たな経路を探索し、待機しておく必要がある。よって、次候補経路から外れた時点で、探索指示部48が再探索を指示し、探索が終了すると更新部50により次候補経路記憶部の内容が更新される。

【0061】さらに、インターチェンジ検出部46は自車両が高速道路のインターチェンジや有料道路のランプに接近したことを検出し、これが検出されると探索指示部48が再探索を指示する。そして、前述の提供時刻により開始された再探索と同様、次候補経路を探索し、記憶する。高速道路は、インターチェンジ以外では出入りすることができないという特種性があり、事故・規制などで渋滞が発生している区間に一旦入ってしまうと出ることができない。したがって、渋滞が発生している区間に入る以前に渋滞情報を入手し、これに対応する必要がある。具体的には、次のインターチェンジからその次のインターチェンジの間で、渋滞などの交通障害が発生している場合、次にインターチェンジで高速道路を降りるという選択肢が考えられ、これを含めて経路探索を行うために、インターチェンジ手前で経路探索が行われる。

【0062】さらに、高速道路では、車両速度が速いという点でも一般道とは異なった状況が発生する。すなわち、経路探索に時間がかかっている間は、インターチェンジを通過してしまいインターチェンジを降りる経路が採れないという場合もありうる。したがって、インターチェンジにある程度接近したときに次候補を探索し、記憶することで、搭乗者の報知指示があったら直ちにこれを報知することを可能としている。

【0063】このように、所定のタイミングで探索された次候補経路が記憶されると、次候補経路が見付かったことが搭乗者に報知される。この報知は前述の表示部26と音声発生部32の少なくとも一方で行われる。表示例が図2に示されている。ここでは自車両位置と進行方

向が自車両記号80により表示され、実線で道路82が示されている。また、太い実線により現在誘導中の経路が示されている。そして画面右上に次候補スイッチ86が表示されている。この次候補スイッチが表示されることが、次候補経路が記憶され、直ちに表示可能の状態であることを示すものである。さらに、本装置は表示部26はタッチパネル式の入力部28を構成し、前記次候補スイッチ86は次候補を表示させる指示を行うキーでもある。また、音声の場合は、たとえば「次候補が見つかりました。表示させる場合はキーを押してください。」などと報知する。

【0064】さて、前述の次候補経路の探索は現在誘導中の経路を除いた経路のなかの最適経路を探索するものではない。言い換えれば、探索した結果の次候補経路が誘導中経路と実は同一である場合もある。本装置はこのような場合には次候補経路が探索されたことの報知を禁止する。このために、次候補経路と誘導中の経路が一致するかを判定する経路一致判定部54と、二つの経路が一致した場合、次候補経路の報知を禁止する報知禁止部56を有している。

【0065】さらに、次候補経路が誘導経路に対して所定の優位性を有しているかが優位性判断部58にて判断され、所定の優位性がない場合には次候補経路が探索されたことを報知しない。具体的には、誘導中の経路の旅行時間と次候補経路の旅行時間とを比較し、所定時間以上（たとえば5分）差がなければ次候補経路には優位性がないと判断される。これは、外部情報や旅行時間の算出精度で所要時間は変化するので、この誤差分によって優位性を判断するには値しないからである。また、多少の差でも報知を行うと頻繁に報知が行われ、搭乗者が煩わしいと感じる場合があり、これを防止するためにもある程度の優位差がない場合には次候補経路の報知をしない。

【0066】さらに、誘導中の経路と次候補経路の分岐点に所定距離まで接近した場合にも報知を禁止する。二つの経路の分岐点は分岐点検出部60により検出され、これと現在位置とが比較され、所定に距離以内に接近したときは次候補経路の報知を禁止する。これによって、報知された位置が分岐点に接近し過ぎて、経路変更に対応する運転操作に余裕がなくなるということを防止する。言い換えれば、経路変更に必要な余裕をもって対応することが可能な位置でのみ次候補経路が存在することが報知される。

【0067】また、誘導中経路および次候補経路共に通過した区間は、通過経路消去部62により誘導経路表示を消去して通常の道路表示とする。したがって、図2に示されるように自車両の進行方向前方は太い実線で誘導経路84が示されているが、後方は通常道路と同じ細い実線で表示されている。次候補経路が表示されていない場合においても、次候補経路記憶部52上で通過区間に

ついては消去を行っていく。

【0068】ここまでの制御フローが図3にまとめられている。まず、自車両がすでに通過した部分の誘導経路表示が消去される（S100）。次に高速道路のインターチェンジまたは有料道路のランプに所定距離（たとえば2km）まで接近したかが判定される（S102）。インターチェンジ等に接近した場合には、直ちに経路探索が行われる（S104）。ステップS102でインターチェンジに接近していないと判断された場合には、受信した外部情報のタイムスタンプが前回のそれと変更されているかが判断される（S106）。変更されていれば直ちに経路探索が開始される（S104）。また、ステップS106でタイムスタンプが変更されていないと判断されれば、前回探索された次候補経路上を走行中かが判断される（S108）。ここでは、次候補経路が誘導中経路と一致している区間を走行中の場合も、誘導中経路とは関係なく記憶部52に記憶された次候補経路と現在位置を比較、判断される。次候補経路から外れて走行した場合、その次候補経路をそのままにしていると、搭乗者が次候補経路の表示を指示した場合に表示される経路は、すでに外れて走行している経路であり意味がない。言い換えれば、次候補経路から外れた時点で、次の次候補経路を直ちに算出しておかないと搭乗者の表意要求に即座に対応することができない。よって、次候補経路を走行していない場合は、経路探索が行われるように制御される。

【0069】ステップS108において、次候補経路から外れたことが検出されると、次候補スイッチ86（図2）が表示されている場合は、これを消去してから（S110、S112）経路探索を開始する（S104）。経路探索が終了すると、探索された経路を次候補経路として記憶し（S114）、ステップS100へ戻る。ステップS108で、次候補経路を走行している場合には、誘導中の経路と次候補経路が一致しているかが判断される（S116）。次候補経路は、現在の外部情報に基づき最短の所要時間で目的地に到達できる経路を探索して求められるものであるから、結果として、現在誘導中の経路と同じ経路が探索されることもありうる。この場合は、次候補経路としての意味がないので、スイッチの表示を消した状態とする（S118、S120）。

【0070】ステップS116で二つの経路が一致していないとされた場合は誘導中経路を走行しているか否かが判断される（S122）。誘導中経路を走行していない場合には、次候補経路の表示を指示されと考えられるのでスイッチ表示が行われる（S124、S126）。また、ステップS122で誘導中の経路を走行中であると判断されると、次に二つの経路の所要時間の差が所定値以下であるかが判定される（S128）。所定値以下であった場合は、次候補を選ぶ優位性が認められないとして、次候補と誘導中経路が一致したときと同様

の取扱いを行う。すなわち、次候補選択スイッチの表示を行わない(S118、S120)。これによって、頻繁に次候補が表示されることを防止する。特に、二つの経路の旅行時間がほとんど同じで、探索のタイミングによって探索される優位な経路がまちまちである場合など、必要以上の次候補経路の報知を防止することができる。

【0071】さらに、ステップS128において、次候補経路に優位性が認められると、次候補経路と誘導中の経路との分岐点に所定距離まで接近したかが判断される(S130)。分岐点まである程度接近していると、そこでいきなり次候補経路を表示されてもこれに対応することができない場合があるので、これを表示しても意味がなくなる。したがって、この場合もスイッチの表示を行わない(S118、S120)。分岐点までまだ余裕がある場合には、次候補選択スイッチの表示が行われる(S124、S126)。

【0072】前述のように、次候補選択スイッチ86は次候補があることを報知すると同時に、これを表示させる指示を行うスイッチでもある。そして、このスイッチがオンされた場合(S132)、スイッチが消去され(S134)、次候補経路を誘導経路に変更する(S136)。

【0073】以上が本装置の制御の概要であるが、一部さらに詳細に説明する。

【0074】図3のステップS106にて、提供時刻(タイムスタンプ)が変更する度に経路探索を行う場合を示したが、前回経路探索を行ってから提供時刻の変更が所定回数に達したら経路探索を再度行うようにすることも好適である。たとえば、提供時刻の変更3回に1回経路探索を行うようにする。このようにすれば、経路探索を行う回数を減少させることができ、制御部の演算負担を減少させることが可能となる。

【0075】また、ステップS128では所要時間の差に関する所定値は固定としていたが、現在の誘導中の経路の表示が行われてからの経過時間に応じて変化させてもよい。誘導中の経路は搭乗者の意思によって選ばれていると考えられ、これが表示されてから時間がそれほど経っていないということは、その経路を選択した搭乗者の意思が強く反映されていると考えられる。逆に表示されてからの時間がかなりたっている場合には、選択の意思は薄らいでいると考えられる。したがって、図4のように現在の誘導経路が表示された直後は、次候補を表示させないように、優位性の判断基準の値を大きめとし、時間が経過するにつれてこれを小さくする。

【0076】また、ステップS130およびS118、S120にて、分岐点まで所定距離以内に接近するとスイッチが表示されていても消去するとされているが、いきなり消去するのではなく徐々に消えていくよう制御することも好適である。たとえば、徐々に表示の明るさを

落として、もうすぐこのスイッチが無効となることを報知する。また、表示の明るさに限らず、点滅させたり、色を変えたり、横に流がして、背景画面の下に潜り込ませるような、いわゆるコンシール制御を行ってもよい。さらに、音声によっても「次候補との分岐点に近付きます。」などと報知してもよい。このように、もうすぐ分岐点に接近して、現在の記憶されている次候補経路が役立たなくなることや予め搭乗者に報知することにより、いきなりスイッチが消えて搭乗者が戸惑うことを防止することができる。

【0077】また、ステップS132、S134およびS136において、次候補選択スイッチをオンすると直ちに次候補経路を誘導経路にするように制御されるが、一旦現在の誘導経路と次候補経路を同時に表示して、その後どちらかを選択するように構成されてもよい。具体的には、1回目のスイッチのオンで両方の経路が表示され、さらに次候補選択キーがオンされれば今までの誘導経路を消去し、次候補経路を誘導経路に昇格する。また、両方の経路が表示されているときに取り消しスイッチが押されると、次候補経路が消去され、今までの誘導経路を維持するように制御する。取り消しスイッチは次候補選択スイッチと同様にタッチパネル表示部に表示する。

【0078】また、次候補経路が探索された時点でこれを誘導中の経路と同時に表示して、次候補選択スイッチをオンした場合は次候補が新しい誘導経路として表示され、取り消しスイッチがオンされた場合は従来の誘導経路を維持するようにしてもよい。

【0079】次に、次候補経路が表示される際に、これと現在誘導中の経路との分岐点が画面の表示範囲に入らない場合についての制御について説明する。

【0080】車両用経路誘導装置に用いられている表示部26は、スペース上の制約によりそれほど大きい画面が使用できない。通常4〜5インチのディスプレイが用いられている。したがって、状況に応じて縮尺を変更する必要が生じる。たとえば、細い裏通りなどを見たい場合には縮尺を大きくし、逆に広い範囲を見たい場合には縮尺を小さくする。

【0081】このような表示部に地図画面を表示して、前述してきた外部情報に対応して誘導経路を変更していく経路誘導を行うと、縮尺によっては誘導中の経路と次候補の経路の分岐点が表示されない場合が生じる。これでは、搭乗者は次候補を選んでよいのか、現状の誘導経路でよいのか判断しきれない。そこで、本装置においては、図5に示す分岐点検出部60により分岐点の位置を検出して、画像外れ判定部64により、この分岐点が現在表示されている画面範囲から外れているか否かが判定される。

【0082】具体的な表示方法について図6および図7により説明する。図6は、現在位置Sから目的地Dま

での誘導経路R1が太い実線で示されている。何らかの原因により、破線で示される経路R2の方が旅行時間が短いと判断されこれが次候補経路として記憶される。現在に表示画面は現在位置の周囲の領域A1を表示しており、その表示状況が図7に示されている。図7では、用いられる符号は図2のものと同一のものについてはその説明を省略する。図2に加えて、次候補経路が破線88で示されている。しかし、これだけでは、誘導中経路R1と次候補経路R2の分岐点Xが領域A1に含まれないので、表示範囲においては二つの経路はまったく同一の経路を示しており、どこで経路分岐しているかの情報が分からない。そこで、表示画面の一部の文字情報表示部90を設け、ここに分岐点までの距離と曲がる方向を示すようにする。これによって、どのくらい先で分岐するのかを搭乗者に報知することができる。

【0083】また、その他の表示方法として、画面の縮尺を変更して、現在位置Sから目的地Dまでの経路全体を表示することも好適である。すなわち、図6の領域A2を表示範囲として表示すれば、誘導中の経路と次候補経路の違いが一目で分かる。さらに、その他の表示方法として、現在の縮尺を変更せずに二つの経路の分岐点付近の地図を表示させることも好適である。図6においては領域A3がその表示範囲となる。搭乗者が頻繁に使う経路であれば、分岐点付近の情報を提供するだけで、どの交差点で経路を変更すればよいかが分かるので、これでも十分である。

【0084】以上は、次候補経路の探索のタイミング、表示方法などについて説明したが、経路探索をする際の本装置の特徴を以下説明する。

【0085】図8は、本装置の経路探索にかかる構成について示した図である。外部情報が受信されると、情報内容判定部66により、その内容が前回の情報内容から変更されているかが判定される。情報内容に変更があったら、再探索指示部68により経路探索が指示される。

【0086】この探索の際には、現在誘導中の経路上に、事故や規制または渋滞などの円滑な通行の妨げとなる通行障害が、通行障害検出部70にて検出される。そして、この障害区間を回避するための経路が探索される。このとき、該当する障害区間を含む比較的狭い領域で、探索ランク変更部72により探索ランクの低い道路も含めて経路探索を行う。たとえば、図6は探索対象となる経路を変更しない場合であり、幹線道路のみを探索対象としたため経路R2が探索される。しかし、通行障害区間の周辺で幹線道路以外の道路も含めて経路探索を行えば、それほど経路を変更することなく通行障害に対応することができる。

【0087】たとえば、図9には図6と同じ地域の地図が示されていて、通行障害Yが示されている。この障害を回避する場合、表示された幹線道路に限って探索を行えば、たとえば経路R2が探索される。しかし、通行障

害Yの周辺で、探索ランクの低い道路までその対象を広げることによって、現在の誘導経路を大きく変更せずに新たな経路を探索することができる可能性はある。図10は、図9の通行障害Y付近の拡大図であり、幹線道路R1の他にR11~R15の一般道路も含まれている。また、これらの道路の交差点I1~I5が示されている。これらの一般道路も対象として経路探索を行った結果が破線で示すR3である。このような、検索を行えば、交差点I1からI5の区間で現在の誘導経路を外れるだけで済む。また、前述の例では幹線道路のみの探索でも図6の経路R2が検索されたが、実際には新たな経路が探索できない場合もありうる。このような場合は、本装置のように探索対象の道路ランクを下げて選択幅を広げることが特に有効となる。

【0088】しかしながら、このように探索対象の道路を増やすと、選択枝も増え探索時間が長くなる。本装置はこれを防止するために、経由地点設定部74で経由地点を設定し、ここを通る経路に限定して探索を行う。経由地点は、まず通行障害の発生地点の先の最も近い交差点に設定され、誘導中の経路の旅行時間との比較が行われる。図10においては、通行障害Yに最も近い交差点がI4であり、これが経由地点として設定される。通行障害が全く通行できない種類のものでは、経由地点を交差点I4とした場合の最短経路が新たな経路となる。しかし、交通障害が渋滞のような時間はかかるが通行することはできる場合に、従来の経路より短い旅行時間の経路が探索できなかったときには、経由地点の設定を一つ先の交差点I5に変更する。図10の場合は、交差点I5を経由地点とした場合に誘導中の経路よりも短い旅行時間の経路が探索できた場合であり、その経路が破線で示されている。

【0089】また、経由地点の設定において、通る可能性が非常に高い交差点などに設定することも好適である。たとえば、有料道路・自動車専用道のインターチェンジや橋やトンネルの手前の交差点、または誘導中の経路が国道などの幹線道路と交わる交差点などに設定する。これらのような交差点は、どのような経路においても通る可能性が高いので、初めから経由地点として設定したほうが探索時間を短縮できる。

【0090】図11にはその具体的な例が示されている。図中には川Lに橋Bが架かっており、誘導中の経路R10はこの橋を渡る経路である。今、経路R10上で通行障害Zが発生した場合いずれにしても橋Bを渡らなければならないから、交差点I6を通過する必要がある。したがって、橋を渡った後の経路は誘導中の経路R10から変更する必要がないので、交差点I6を経由地点として設定することにより、橋を渡る前の経路だけを探索すればよいことになる。したがって、探索時間が短縮される以上のように、所定のタイミングで予め次候補経路を探索、記憶しておくことにより、搭乗者が次候補を見たい

ときに直ちにこれを表示することが可能となる。また、経路上に交通障害が発生した場合には、交通障害の周辺領域において探索対象の道路をランクを落としてより細かい道路までその対象を広げることにより、経路が大きく変更されて搭乗者が戸惑うということ防止することができる。さらに、経路探索を行う際に経由地点を設定することにより、探索の選択枝を限定し、探索時間が短縮される。

【0091】

【発明の効果】以上、本発明によれば、現在誘導中の経路の他に次候補の経路を予め探索し記憶しておくことにより、搭乗者の要求に応じて即座に新しい経路を報知することができる。また、再探索時において、特定の範囲のみ探索対象となる道路のランクを落とすことによって大幅な経路変更を行わない新たな経路を報知することが可能である。さらに、再探索を行うときに経由地点を設定し、経路を限定して探索することにより、より短時間で経路探索を行うことが可能となる。

【0092】請求項1に記載の発明においては、次候補記憶手段にすでに記憶された情報を読み出すことにより、搭乗者の要求の応じて即座に報知を行うことができるので、搭乗者を待たせることがなくなる。

【0093】請求項2に記載の発明においては、提供時刻が変更された場合のみ再探索が開始されるので、同じ情報を受信したときには探索は行われず、演算回路の負担が減少する。

【0094】請求項3に記載の発明においては、次候補経路から外れて走行したときに再探索が開始されるので、常に適切な次候補経路が記憶された状態とすることが可能である。

【0095】請求項4に記載の発明においては、誘導中経路と探索された次候補経路が一致する場合は、次候補経路有りの報知を禁止することによって、搭乗者に必要以上に報知を行うことを防止する。

【0096】請求項5に記載の発明においては、誘導中の経路と次候補経路の分岐点が近付いたことを報知することにより、搭乗者に経路変更の準備を促すことができる。また、次候補有りの表示が突然消えてしまい、搭乗者が戸惑うことも防止することができる。

【0097】請求項6に記載の発明においては、誘導中の経路と次候補経路の分岐点に関する情報を報知することができるので、搭乗者に次候補経路を選択する準備を促すことができる。

【0098】請求項7に記載の発明においては、前記分岐点に関する情報を文字情報として報知することができる。現在の表示画面を変更することなく分岐点に関する情報を搭乗者に報知することができる。

【0099】請求項8に記載の発明においては、現在位置から目的地までの経路全体が表示されるので、誘導中の経路と次候補経路との相違を報知することができ、

搭乗者が選択する時の判断材料を提供することができる。

【0100】請求項9に記載の発明においては、前記分岐点の周囲の情報を表示することができるので、搭乗者に分岐点での操作の準備を促すことができる。

【0101】請求項10に記載の発明において、すでに通過した誘導経路の表示を消去することにより、必要なくなった部分は通常の道路として見やすい表示とすることができる。

【0102】請求項11に記載の発明においては、誘導中経路に対して次候補経路が所定の優位性を有していない場合においては、次候補有りの表示を行わないことにより、頻繁に次候補有りの表示が行われることを防止する。これによって、次候補経路を表示させてもさほど旅行時間の短縮にならない場合の操作を省くことができる。また、一旦放棄した経路が再び次候補として表示される場合を減少させる。

【0103】請求項12に記載の発明においては、一旦放棄した経路を記憶し、これと探索された次候補経路を比較することにより、放棄された経路が度々表示されることを防止することができる。

【0104】請求項13に記載の発明においては、優位性の判断基準を誘導中の経路を報知し始めてからの経過時間をパラメータとして変更することにより、頻繁な次候補有りの表示を防止すると共に、前記経過時間が長いときは次候補経路の情報を搭乗者に報知する機会を確保することができる。

【0105】請求項14に記載の発明においては、高速道路等のインターチェンジの手前で次候補経路を探索することにより、当該インターチェンジで経路変更が必要となった場合に即座に搭乗者に報知することが可能となる。

【0106】請求項15に記載の発明においては、外部情報の内容が変化したときのみ経路の再探索を行うので、探索の回数は減少し、演算部の負担を軽減することができる。

【0107】請求項16に記載の発明においては、通行障害の発生した区間周辺の領域で探索ランクの低い道路についても探索対象とすることにより、経路を大きく変更しないで通行障害を回避することができる。

【0108】請求項17に記載の発明においては、通行障害の先であり、かつ最近の交差点に経由地点を設定し、ここを通過する経路に探索の対象を絞り込むことにより、探索の選択枝を絞り込み、探索時間を減少することができる。また、探索された経路が誘導中の経路に対し優位性がない場合には、次に近い交差点に経由地点を設定することにより、優位性がある次候補経路を短時間で探索することができる。

【0109】請求項18に記載の発明においては、通行障害の先の通過する可能性の高い交差点を経由地点とす

ることにより、探索の選択枝を絞り込み、探索時間を減少することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる好適な実施例の構成の一部を示すブロック図である。

【図2】本実施例の装置の表示の一例を示した図である。

【図3】本実施例の装置の制御フローの一部を示すフローチャートである。

【図4】本実施例の装置の次候補経路の優位性の判断基準を説明するための図である。

【図5】本実施例の装置の構成の一部を示すブロック図であり、特に誘導中経路と次候補経路の分岐点が表示画面から外れる場合に関する構成のブロック図である。

【図6】本実施例の装置の作用の説明図であり、特に誘導中経路と次候補経路の分岐点に関する情報の提供に関する作用の説明図である。

【図7】本実施例の装置の表示の一例であり、特に誘導中経路と次候補経路の分岐点に関する情報を文字情報にて提供する場合の表示例である。

【図8】本実施例の装置の構成の一部を示すブロック図であり、特に誘導経路状に通行障害が発生した場合の経路探索に関する構成のブロック図である。

【図9】本実施例の装置の作用の説明図であり、特に誘導経路上に交通障害が発生した場合の作用に関する説明図である。

【図10】本実施例の装置の作用の説明図であり、特に\*

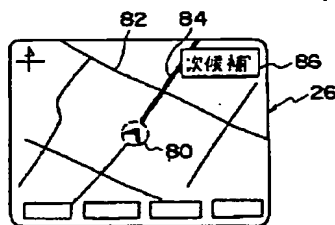
\*誘導経路上に交通障害が発生した場合の作用に関する説明図である。

【図11】本実施例の装置の作用の説明図であり、特に誘導経路上に交通障害が発生した場合の作用に関する説明図である。

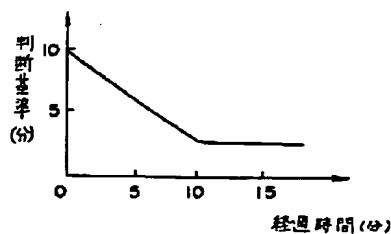
【符号の説明】

- 22 制御部
- 34 FM多重レシーバ
- 36 ビーコンレシーバ
- 42 提供時刻検出部
- 44 次候補経路外れ検出部
- 46 インターチェンジ検出部
- 48 探索指示部
- 50 更新部
- 52 次候補経路記憶部
- 54 経路一致判定部
- 56 報知禁止部
- 58 優位性判断部
- 60 分岐点検出部
- 62 通過経路消去部
- 64 画面外れ判定部
- 66 情報内容判定部
- 68 再探索指示部
- 70 通行障害検出部
- 72 探索ランク変更部
- 74 経由地点設定部

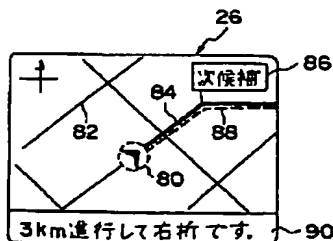
【図2】



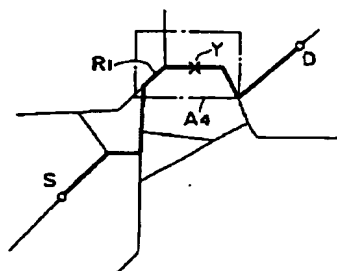
【図4】



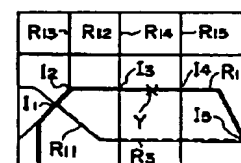
【図7】



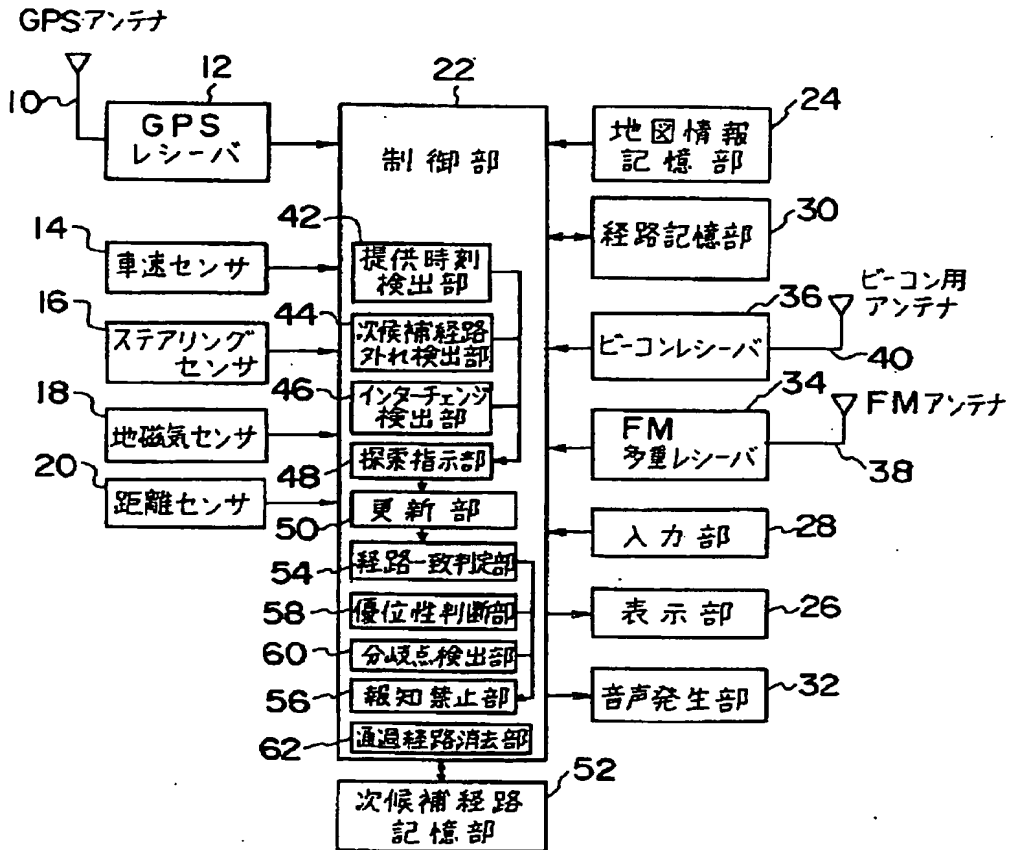
【図9】



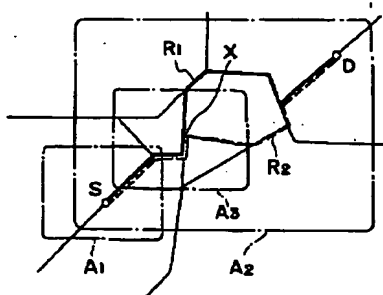
【図10】



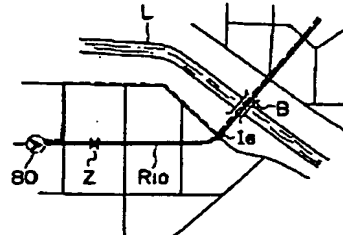
【図1】



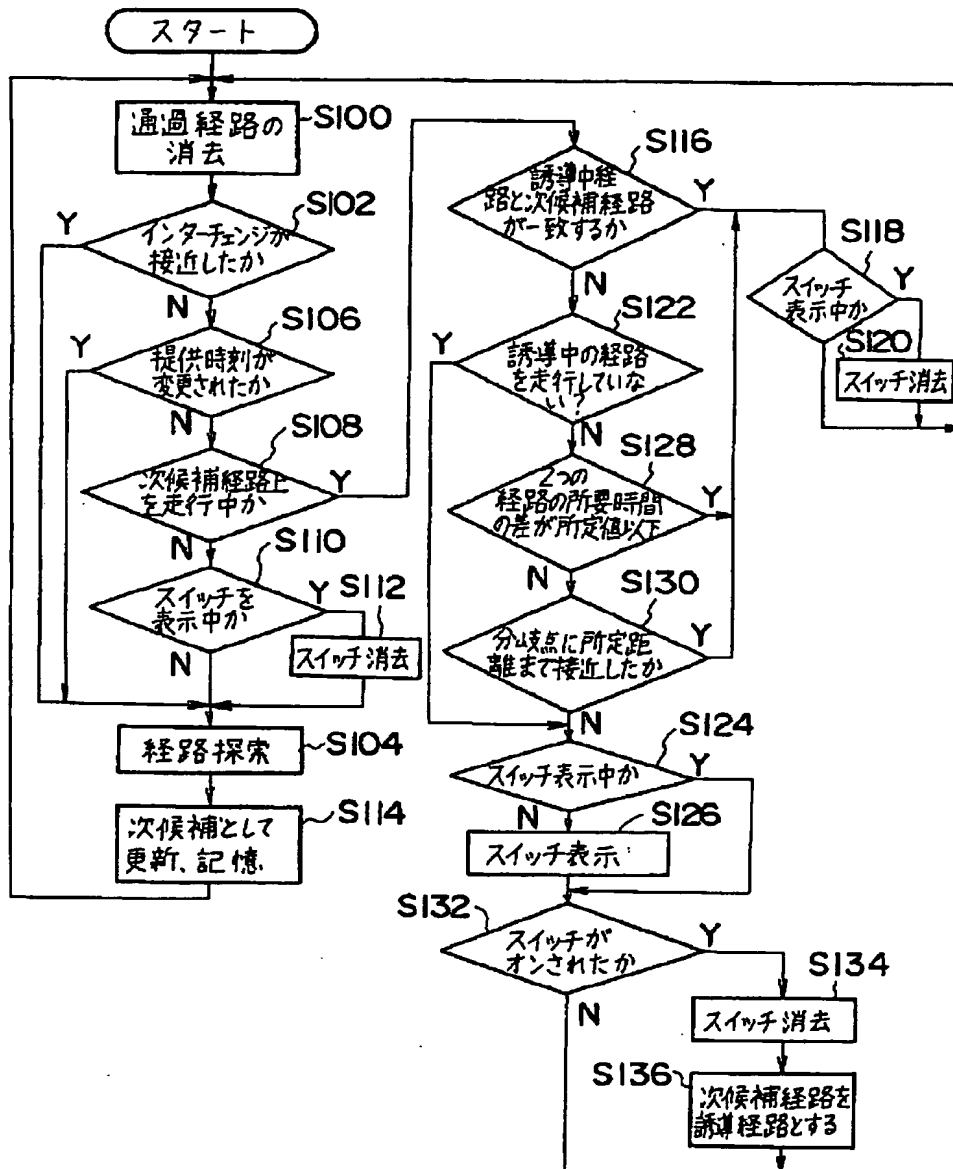
【図6】



【図11】

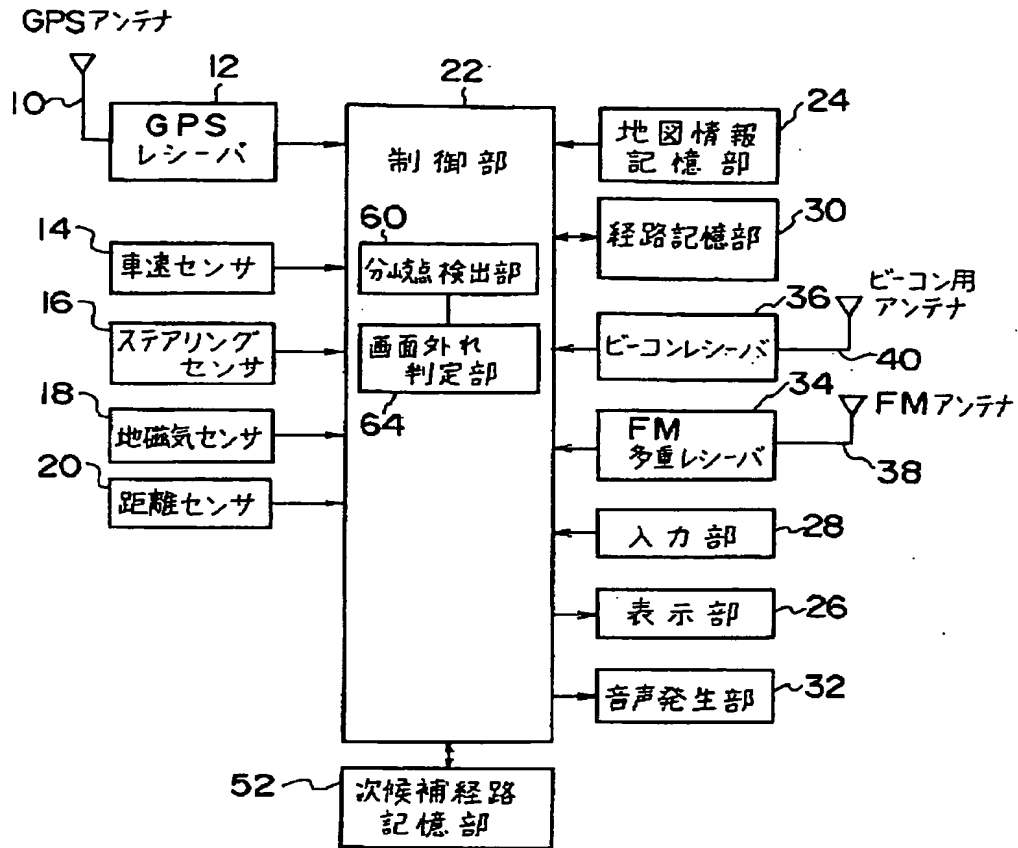


【図3】

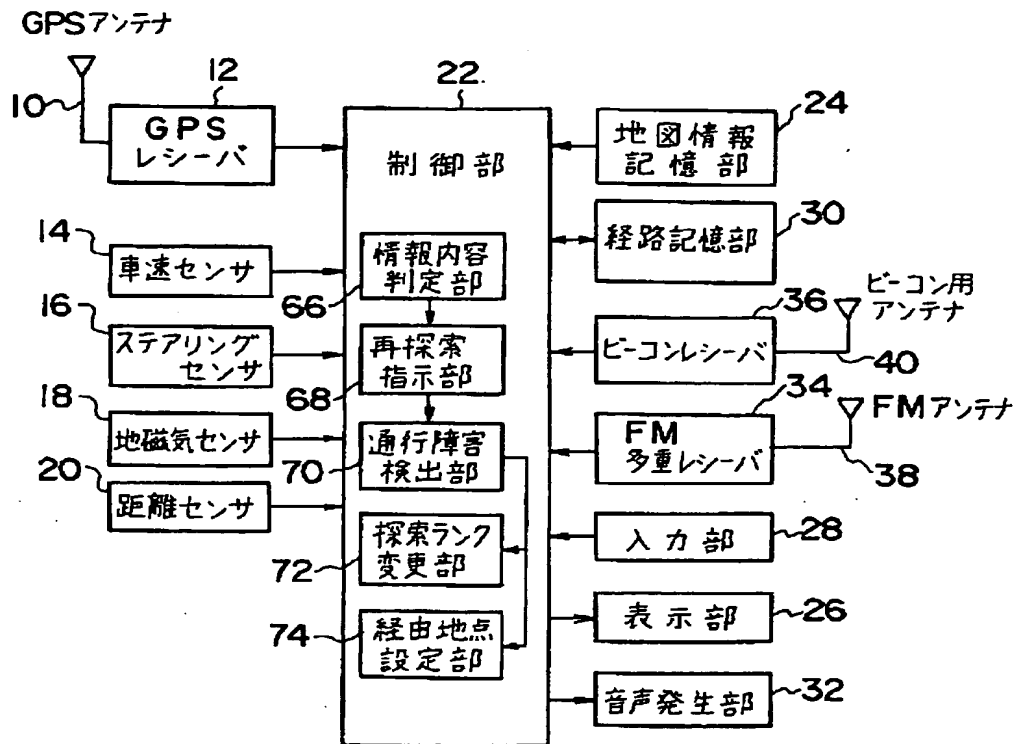




【図5】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 野島 昭彦  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72)発明者 広田 正治  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 岩田 康也  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72)発明者 加藤 芳隆  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内